

F0000239

T. 1030
V. 10
J. 10
X

Doc.

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL
ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS
DE
RECHERCHES AGRICOLES

RAPPORT DE SYNTHESE
DES ACTIVITES DE RECHERCHES
1991

NOVEMBRE, 1991

DIRECTION DES RECHERCHES SUR LES PRODUCTIONS FORESTIERES

NOTE DE PRESENTATION

Le contenu et la forme de la présente note de synthèse répondent au besoin ponctuel de donner une information sur les activités 1991 aux membres du CST.

Il faut noter que la préparation de la campagne 1991 a débuté avec la réunion du 2 février 1991, au cours de laquelle tous les protocoles expérimentaux ont été présentés et discutés.

Durant toute l'année 1991, nous avons pu tenir les réunions mensuelles de coordination, les comités de gestion et les exposés mensuels des chercheurs dans le cadre de l'animation scientifique. Les chercheurs se sont également attelés à produire à temps les différents rapports (semestriels, d'étape, de mission) et ont pu participer à plusieurs rencontres scientifiques.

Les perspectives financières pour 1992 sont excellentes et coïncident avec le retour des chercheurs partis en formation.

PROGRAMME CASAMANCE

Programme 303

Etude des forêts naturelles et des reboisements en Casamance

1 - INTRODUCTION

Cette année, les principales activités menées ont consisté à la préparation de la campagne prochaine de mise en place de nouvelles expérimentations, au suivi des anciens essais, aux participations à des réunions et ateliers et à la rédaction de divers rapports. Environ 16 000 plants (9 espèces toutes confondues) ont été produits pour les besoins des essais nouveaux en Casamance.

2 - SUIVI DES ESSAIS EN COURS

Les activités à ce sujet ont, porté sur :

- les comptages (taux de survie) et le suivi phénologique au niveau des essais d'amélioration du matériel végétal (vergers à graines de clones d'*Eucalyptus*) installés à Séfa en juillet 1990,

- l'inventaire des parcelles expérimentales installées à Séfa dans le cadre du projet "Formations naturelles" et la mise à feu précoce de la partie de forêt soumise à ce traitement. Les mêmes travaux ont été réalisés à Vélor (région de Kaolack) à cause des "événements" qui y régnaient. Le rapport, rédigé après la saisie et l'analyse des données collectées, a été envoyé à nos partenaires du Centre Technique Forestier Tropical.

- des récoltes de graines (*Ceiba pentandra*, *Detarium senegalense*, *Khaya senegalensis* et *Leucaena leucocephala*) qui ont été envoyées à Dakar pour conservation en chambre froide,

- les entretiens (désherbage des périmètres expérimentaux de la forêt classée des Bayottes, de la formation naturelle de Séfa).

3 - AUTRES ACTIVITES

31 - PRESTATION DE SERVICE ET REDACTION DE RAPPORTS

Dans le cadre de l'élaboration de son programme quinquennal 1990-1994, l'Institut du Sahel a sollicité l'ISRA pour la participation de Monsieur Ibrahima THOAMS à une mission de consultation dans les pays du CILSS pour appuyer à la réalisation de ce travail pour les aspects liés aux recherches sur l'aménagement des forêts naturelles.

C'est ainsi que Il. THOMAS a réalisé cette consultation (du 13 avril au 28 mai 1991) dans les pays identifiés par l'INSAH (Gambie, Guinée Bissau, Mali, Niger, Burkina Faso et Tchad - cf. Rapport de mission, Août 1991) ;

Les différents rapports et notes suivants ont été rédigés :

- Protocole expérimental pour le suivi des parcelles permanentes installées dans la forêt classée de Dabo par le Projet d'aménagement de la forêt de Dabo.

- Note d'avancement des travaux réalisés dans le cadre de l'exécution du projet "Formations naturelles" de la CEE. Des problèmes financiers liés au non-remboursement des mémoires au CTFT avaient perturbé le fonctionnement normal de cette opération ;

- Document faisant le bilan succinct de vingt cinq ans de recherches forestières en Casamance dans le cadre de l'élaboration du Plan d'action forestier tropical du Sénégal ;

- Rapport, technique d'activités relatif à la deuxième année de la seconde phase du Projet "Formations naturelles" (septembre, 1991).

32 - ATELIERS ET SEMINAIRES INTERNATIONAUX

Mr. THOMAS, Chef Station DRPF de Djibélor, a participé :

- à l'atelier de la CORAF sur le thème "Aménagement de la forêt naturelle" tenu à Abidjan (Côte d'Ivoire), du 4 au 9 février 1991, en qualité de Coordonnateur du thème (cf. rapport de mission de février 1991) ;

- à la réunion organisée par le Secrétaire Exécutif de la CORAF et concernant les Coordonnateurs africains et Correspondants français du groupe CIO pour les thèmes "Forêts" et "Elevage", tenue à Dakar (Sénégal), du 14 au 15 février 1991 ;

- au Colloque "Recherches sur la forêt dense tropicale humide de l'Afrique centrale" organisé par la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux à la demande de la Commission des Communautés Européennes, tenu à Gembloux (Belgique), du 15 au 22 octobre 1991 (cf. rapport de mission, Octobre 1991).

Programme 304.01

**Unité expérimentale de reboisement
sous irrigation dans les cuvettes du Delta
et de la Vallée du fleuve Sénégal**

L'essentiel des activités au cours de l'année 1991 a concerné le suivi des essais mis en place et les études sociologiques et socio-économiques de l'intégration de l'arbre dans les périmètres irrigués villageois.

I - SUIVI DES ESSAIS MIS EN PLACE

11 - PRODUCTIONS LIGNEUSES EN LIAISON AVEC LES APPORTS D'EAU

Tous les types d'essai ont été mis en place en 1990 à la Station de Nianga avec pour objectifs de définir les fréquences d'irrigation optimales et les possibilités de limiter l'irrigation des arbres dans le temps. Ces essais sont complés à une étude du bilan hydrique.

11, 1 - Etude sur les fréquences d'irrigation

Dans cet essai, on note un accroissement important sur la hauteur pour les arbres irrigués aux fréquences 5 jours et 10 jours entre le cinquième et le dixième mois de végétation :

- 205,6 cm pour la fréquence 5 jours
- 194,4 cm pour la fréquence 10 jours
- 176,6 cm pour la fréquence 15 jours.

**11.2 - Développement de la ligniculture intensive
des apports d'eau limités dans le temps**

Il s'agit de déterminer les possibilités qui s'offrent aux arbres pour assurer leur alimentation hydrique à partir de la nappe phréatique. Le sevrage des arbres, après 14 mois de végétation (traitement T1) permet de constater un début de mortalité cinq mois après sevrage. Le sevrage du traitement T2 (à 18 mois) a été réalisé en août 1991.

**11.3 Adaptation à des conditions de semi-aridité
de *Leucaena leucocephala* et *Dalbergia sissoo***

Nous enregistrons pour *Leucaena leucocaphala* et *Dalbergia sissoo* respectivement des accroissements moyens sur la hauteur de 229 et de 178 cm entre le cinquième et le dixième mois de végétation. Après 12 mois de végétation, l'évaluation de la production fourragère a donné, en moyenne, 147,15 g/arbre et 169,96 g/arbre de matière sèche pour *Dalbergia sissoo*.

12 - INCIDENCE DE L'ECLAIRCIE SUR LE DEVELOPPEMENT DIAMETRAL DES ARBRES

Le premier programme d'éclaircie a été réalisé à 13 mois. Les mensurations et l'évaluation de la production ligneuse ont donné les résultats suivants :

- Hauteur moyenne = 357,7 cm
- Production à l'hectare = 12,17 m³

Le programme d'éclaircie a été réalisé à 18 mois et le dépouillement des données est en cours,

13 - RECHERCHES D'ACCOMPAGNEMENT A LA STATION DE NGAOULE

L'évaluation de la production ligneuse sur l'essai "Dose-Fréquence d'irrigation" a permis l'établissement de tarifs de cubage.

2 - ETUDES SOCIO-ECONOMIQUES DE L'INTEGRATION DE L'ARBRE DANS LES PERIMETRES IRRIGUES

Le principal objectif de l'étude est d'appréhender les contraintes sociologiques et socio-économiques de l'intégration de l'arbre dans les périmètres irrigués villageois, d'autant plus que le développement des périmètres hydroforestiers typiques n'est pas opportun à l'état actuel des choses. Aussi, seules les plantations intégrées dans les périmètres et présentant un double objectif de protection et de production sont à développer. La recherche a été structurée autour de trois études sur les exploitations agricoles, les organisations paysannes et la filière du bois. Le dépouillement des données recueillies lors des enquêtes est en cours.

3 - CONCLUSION

En 1992, l'essentiel des activités du programme va concerner le développement de technologies agroforestières, notamment sur la gestion sylvicole des brise-vent, l'influence des brise-vent sur la production agricole et la protection des champs par des haies vives.

**Etude des ressources
et des peuplements naturels
de la vallée et du bassin sahélien**

1 - PROJET "AMENAGEMENT SYLVOPASTORAL" (ASP)

- Pesée des récoltes dans les vergers agrosylvicoles (VAS) et mensurations ;
- réalisation des saignées et récolte de gomme ;
- mensurations et comptages ;
- organisation d'une session de *Rapid Rural Appraisal* (RRA) pour l'identification des contraintes socio-économiques de la participation des pasteurs à l'aménagement sylvopastoral ;
- réfection des clôtures des chantiers et mise en place de haies vives
- rédaction du troisième rapport d'étape ;
- collectes météorologiques (température, évaporation,...)
- rédaction du rapport de la session de RRA ;
- rédaction du rapport final du Projet ASP après une prolongation qui arrive à terme en fin juillet 1991.

2 - PROJET "MODELISATION DU COMPORTEMENT ET LA PRODUCTIVITE
DU GOMMIER (Convention DRPF/Université Paul Sabatier de ...
Toulouse)

- Exécution des saignées prévues (grande et petite campagne de saignée)
- mensurations, comptages, dépouillement et surveillance des essais ;
- envoi en France d'échantillons de gomme pour analyses physico-chimiques et de suivi pour saisies informatiques ;
- mesures d'humidité du sol avec la sonde à neutrons ;
- suivi phénologique mensuel de tous les sujets ;
- mensurations et comptages sur tous les sujets ;
- mesure d'humidité du sol
- suivi phénologique (tous les mois).

La convention prend fin en septembre 1991 et une requête pour le financement d'un projet *Acacia senegal* par le Ministère français de la Coopération est en cours d'élaboration. La participation de chercheurs de l'ORSTOM à ce projet est envisagée.

3 - PROJET "RENFORCEMENT DES CAPACITES SCIENTIFIQUES DU SAHEL
DANS LE DOMAINE AGRO-SYLVO-PASTORAL (RCS/SAHEL)

- Suivi de l'essai "Réponse de l'exsudation de gomme à un apport d'eau
- production de plants pour la mise en place d'un arboretum au CRZ de Dahra ;
- rédaction d'un rapport de stage effectué en janvier 1991 au Mali sur le thème "Conservation des ressources naturelles" ;

4 - PROJET "ECONOMIE DE L'EAU ET DEVELOPPEMENT DU GOMMIER
"ACACIA SENEGAL" - Bourse FIS/DIONE

- Mensurations, comptages et dépouillement des comptages de la sonde à neutrons ;
- calibrage de la sonde,

Programme 307.0 1

Symbioses racinaires

1 - CULTURES ET ISOLEMENT DE MICRO-ORGANISMES

11 COLLECTION DE SOUCHES

Les souches de *Rhizobium* conservées en collection à 4°C ont, été repiquées dans des boîtes de Pétri contenant du milieu YEMA.

12 - PRODUCTION D'INOCULUM

De l'inoculum a été produit en milieu YEM liquide avec des souches de *Rhizobium* de *Prosopis* ssp. de la collection.

13 - PIEGEAGE DE *RHIZOBIUM*

Des semis ont été réalisés en pépinière avec *Acacia albida*, *A. ataxacantha*, *A. bivenosa*, *A. dudgeoni*, *A. gourmaensis*, *A. holosericea*, *A. laeta*, *A. mellifera*, *A. monticola*, *A. nilotica* var. *adansonii*, *A. nilotica* var. *tomentosa*, *A. raddiana*, *A. sclerosperma*, *A. senegal*, *A. seyal* et *A. trachycarpa* afin d'obtenir des nodules pour isoler de nouvelles souches de ces différentes espèces. Des souches de *Rhizobium* et de *Bradyrhizobium* ont été isolées à partir de nodules prélevés sur *Acacia nilotica*, *A. raddiana* et *Dichrostachys glomerata*. Ces trois espèces, âgées, ont été cultivées en planche pendant 6 mois 3 la pépinière de la DRPF à Hana. Pour *Dichrostachys glomerata*, la nodulation n'était pas encore connue.

14 - TEST DE SOUCHES DE *RHIZOBIUM*

Les souches de *Rhizobium* de *Prosopis* spp., nouvellement isolées, ont été inoculées à plusieurs plants pour tester leur infectivité. Les espèces-tests ont été *Prosopis juliflora*, *Prosopis africana* et *P. chilensis*. Cette expérience a été conduite en tube Gibson contenant du milieu de Jensen en gélose inclinée et de l'eau stérile.

2 - ECOLOGIE DES SYSTEMES SYMBIOTIQUES

21 - DETERMINATION DE L'ETAT SYMBIOTIQUE DE QUELQUES ESPECES

Les systèmes racinaires de plants cultivés en plein champs ou en conditions de pépinière à la DRPF ont été examinés quant à leur état symbiotique : présence de nodules, d'endomycorhizes (après traitement et coloration des racines selon la technique de Phillips et Hayman (1970)) et d'ectomycorhizes.

Des nodules ont été observés sur *Acacia ataxacantha*, *A. auriculiformis*, *A. hi venosa*, *A. dudgeoni*, *A. gourmaensis*, *A. laetia*, *A. mellifera*, *A. nilotica*, *A. raddiana*, *A. sclerosperma*, *A. senegal*, *A. seyal*, *A. trachycarpa*, *Faidherbia albida*, *Prosopis juliflora*, *P. africana* et, *P. chilensis*. Le pouvoir fixateur d'azote de ces espèces est en cours d'étude. Des prélèvements d'échantillons racinaires ont été réalisés sur ces espèces, quelques espèces d'intérêt agroforestier et sur *Zyziphus mauritiana*, *Z. mucronata* et *Z. joazeiro* afin de déterminer la présence de mycorhizes vésiculo-arbusculaires.

D'après ces résultats et nos travaux antérieurs, on peut penser que la plupart des *Acacia* et des *Prosopis* seront capables de former des nodules et des endomycorhizes. La plupart des espèces seront potentiellement capables de former des endomycorhizes, cependant, leur importance dans la physiologie de ces espèces n'est pas connue. Les ectomycorhizes ont, jusqu'à présent, été observées uniquement sur des acacias originaires d'Australie.

Pour ce qui concerne la nodulation, nous avons observé un renouvellement annuel des nodules. Bien que nous ne possédons pas de données précises à ce sujet, il est probable que l'intensité de la nodulation en zone sèche soit liée à la pluviométrie.

22 - ETUDE DU DEVELOPPEMENT DE L'INFECTION PAR *GLOMUS MOSSEAE* DU SYSTEME RACINAIRE DE *FAIDHERBIA ALBIDA*

Des semis de *Faidherbia albida*, inoculé ou non par *Glomus mosseae*, ont été réalisés dans des buses en PVC de 25 cm de diamètre et de longueurs variables (0,5, 1,0 et 1,5 m). L'exploitation de l'expérience a été fractionnée en fonction de la longueur des buses. Le système racinaire des plants a été observé dès que le pivot a atteint le fond d'une buse. Ainsi, les plants ont été exploités après 7, 9 et 12 semaines de culture.

L'inoculation par *Glomus mosseae* permet une très nette amélioration de la croissance des plants : + 68 % pour la hauteur et + 112 % pour la biomasse. Pour ce qui concerne la nodulation, à partir de la neuvième semaine de culture, on observe un très fort accroissement du nombre de nodules pour les plants inoculés par *Glomus mosseae*. Cependant, ces nodules sont très petits et apparaissent beaucoup plus tardivement que sur les plants cultivés en sachet de polyéthylène de 1 litre. La variation du volume du vase de végétation est probablement un facteur qui affecte la nodulation.

L'étude du développement de l'infection endomycorhizienne a montré que celle-ci ne se propage pas en profondeur. Il apparaît nécessaire d'isoler et de sélectionner de nouveaux champignons endomycorhiziens capables d'infecter le système racinaire des arbres au fur et à mesure de son développement en profondeur.

23 - ETUDE DE LA CROISSANCE ET DE L'ETABLISSEMENT DES SYMBIOSES CHEZ *FAIDHERBIA ALBIDA* ET *ACACIA SENEGAL* EN FONCTION DU VOLUME DU VASE DE VEGETATION

Des plants de *Faidherbia albida* et, de *Acacia senegal* ont été cultivés en pépinière, pendant 12 semaines, dans des sachets en polyéthylène d'un volume variable de 0,125 à 16 litres. Les sachets utilisés, d'une longueur de 10, 20 et 40 cm pour un diamètre de 4, 5, 6, 8, 11,3, 16 et 22,3 cm, ont été confectionnés avec du polyéthylène noir et transparent.

La croissance en hauteur des plants a été mesurée toutes les deux semaines. A la fin de l'expérience, les parties aériennes et racinaires ont été séchées puis pesées ; les nodules comptés et l'état d'infection endomycorhizienne estimé. L'analyse des résultats (en cours) fait ressortir de grandes variations de croissance et de développement, racinaires en fonction des dimensions des sachets utilisés.

Ces observations n'ont rien d'étonnant. Il était prévisible qu'après 12 semaines de culture, un volume de sol de 0,125 ou 1 litre constitue un facteur limitant par rapport à un sachet, de 16 litres. Cependant, les effets de cette limitation de croissance en pépinière sur le devenir des plants, après la transplantation, ne sont pas encore connus. Pour certaines espèces, afin de limiter le stress de pépinière, il sera sans doute préférable d'utiliser des sachets de grand volume et/ou de réduire la durée en pépinière.

En ce qui concerne la nodulation, nous avons constaté, pour les volumes inférieurs à 1 l, le même effet de stress que pour la croissance. Lorsque le volume de sol est plus important, on observe au contraire une apparition plus tardive des nodules. Pour les plants de *Acacia senegal*, cultivés dans des sachets de 40 x 22,3 cm (16 litres), nous avons constaté l'absence de nodules. Ces nouvelles données, concernant l'écologie des symbioses en milieu contrôlé, font l'objet de nouveaux travaux afin de préciser ces observations. Les résultats concernant l'infection endomycorhizienne ne sont pas encore analysés.

24 - COMPARAISON DU DEVELOPPEMENT RACINAIRE, DE L'INSTALLATION ET DU DEVELOPPEMENT DES SYMBIOSES CHEZ DES SEMIS ET DES PLANTS DE *ACACIA SENEGAL*

La croissance et l'installation des symbioses ont été observées sur des plants et des semis de *Acacia senegal* après transplantation dans des buses en PVC de 25 cm de diamètre et de 0,5, 1,0, 1,5 et 2,0 m de longueur. Les résultats de cette expérience sont en cours d'exploitation.

3 - ESTIMATION DE LA FIXATION D'AZOTE

31 - ESTIMATION DE LA FIXATION D'AZOTE PAR *PROSOPIS JULIFLORA*

Cette expérience, débutée en 1990, était axée sur la mesure de capacité fixatrice d'azote de *Prosopis juliflora* cultivé en conditions "semi-naturelles", dans des cases lysimétriques en béton de 1 m². Les échantillons envoyés pour analyses aux Etats-Unis ont été reçus dans le courant de cette année et les données sont en train d'être exploitées.

32 - ESSAI D'INOCULATION DE *PROSOPIS JULIFLORA*: TRANSFERT AU CHAMP

Un essai d'inoculation d'un hectare a été installé à Sangalkam. Les graines de *Prosopis juliflora* ont d'abord été prégermées à l'étuve avant leur repiquage dans des saines contenant du sol de pépinière prélevé à Mbaou. Une inoculation mixte a été faite pour la moitié des plants, l'autre moitié servant de témoin. L'inoculum était composé, d'une part, d'une culture de *Rhizobium* et, d'autre part, d'une culture de champignons endomycorhiziens.

4 - APPUI AU PROGRAMMES D'AGROFORESTERIE

Des missions ont été réalisés au Sénégal dans le cadre du programme d'agroforesterie afin de définir une stratégie d'intervention du Laboratoire de microbiologie forestier-e dans ce programme. Une note de synthèse faisant état de ces possibilités est disponible.

DIVISION GENETIQUE ET AMELIORATION DES RESSOURCES FORESTIERES

Programme 307.2

1 - PHYSIOLOGIE ET TECHNOLOGIE DES SEMENCES

La récolte 1991 de semences forestières a enregistré environ 700 kg de graines. Pour les principales espèces, des peuplements semenciers ont été installés (en tout 21 provenances réparties sur l'aire sénégalaise des espèces concernées) dans lesquelles les récoltes sont effectuées par descendance séparée. Ces espèces sont *Acacia senegal*, *Faidherbia albida*, *Khaya senegalensis*, *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*.

Des recherches ont été entreprises sur la conservation à long terme des graines de *Azadirachta indica* et sur des techniques de prétraitements alternatifs à l'acide sulfurique pour *Acacia raddiana*, *Acacia senegal* et *Faidherbia albida*.

Pendant l'hivernage, il a été mis en place un dispositif d'étude de l'écologie de la germination de quatre espèces : *Acacia senegal*, *A. seyal*, *A. raddiana* et *A. dudgeoni*. Le but est de mettre en relation la pluviométrie naturelle et le taux de réussite du semis direct ainsi que de rechercher un indicateur précoce de cette réussite.

Un essai a permis de mesurer l'influence de la forme et du volume du conteneur sur le développement de jeunes plants de *Acacia senegal* et de *Faidherbia albida*. Il apparaît que la gaine classiquement utilisée a un très fort effet inhibiteur du développement des plants pendant la période d'élevage en pépinière (trois mois environ) et entraîne une mutilation importante du pivot lors de la coupe du fond de pot à la plantation. Le meilleur conteneur aurait, une hauteur de 40 cm et un volume de 16 l.

2 - MULTIPLICATION VEGETATIVE

Les activités 1991 de multiplication végétative ont porté essentiellement sur *Acacia senegal*. Pour cette espèce, il a été maîtrisé la technique de bouturage horticole à partir de fragments de rameaux prélevés dans le houppier d'arbres adultes. Le but est de mobiliser, à proximité du laboratoire, des têtes de clones sélectionnés *in situ* sans destruction de l'ortet en vue de leur clonage *in vitro*.

Après divers essais, le bouturage s'est révélé plus efficace que le greffage. Le taux de réussite du bouturage dépend essentiellement de la période de prélèvement des explants : il est de plus de 70 % en saison humide et d'environ 10 % en saison sèche.

La recherche en cours consiste maintenant à amplifier le rajeunissement du matériel ainsi mobilisé. Plusieurs techniques sont testées (bouturage horticole en cascade sur porte-greffe juvénile, micro-bouturage, micro-greffage). L'objectif est d'obtenir un matériel végétal apte à la micropropagation et donc au clonage.

Faidherbia albida, contrairement à *Acacia senegal*, est une **espèce** qui drageonne mais se bouture mal. Les boutures de rameaux s' enracinent difficilement (22 %) et uniquement si elles sont prélevées pendant la période de refeuillaison de l'espèce. En vue du clonage d'arbres adultes, l'utilisation de drageons apparaît plus pratique : le matériel végétal ainsi obtenu est en principe rajeuni et est donc apte au clonage *in vitro*. C'est pourquoi, il a été mis au point une technique de bouturage horticole de fragments de racine. L'aptitude à la micropropagation des rameaux ainsi obtenus est en cours de vérification.

Pour *Balanites aegyptiaca* et *Tamarindus indica*, **espèces** drageonnant naturellement, la même méthodologie est mise au point. Cependant, le tamarin, dont l'épiderme est pileux, pose le problème de la désinfection des explants primaires au moment de l'introduction *in vitro*.

Zyziphus mauritiana adulte semble être l'espèce la plus réfractaire aux techniques de multiplication végétative : le bouturage et le drageonnage n'ont pu être maîtrisés. Le clonage d'individus adultes semble devoir passer par l'utilisation des rejets, donc le recépage et la destruction de l'ortet. Les travaux sont en cours. Une étude de compatibilité des greffes entre diverses espèces de *Acacia* est en cours : *Acacia senegal*, *A. laeta*, *A. raddiana*, *A. nilotica* et *Faidherbia albida* sont confrontés.

3 - DIVERSITES GENETIQUES

31 - ETUDE BIOMETRIQUE

Divers caractères de taille et de forme des fruits de *Faidherbia albida* ont été mesurés sur 4 provenances de l'aire de répartition de l'espèce au Sénégal (Bodé, Kagnobon, Ouadiour, Mérina) à raison de 30 à 30 descendances par origine et 10 gousses par arbre. Ce sont les caractères des dimensions des fruits qui rendent compte du maximum de la variabilité morphologique observée.

Dans l'ensemble, la diversité intraprovenance est très importante et il est difficile de caractériser les origines géographiques. Cependant, quelques tendances semblent se dessiner (Bodé s'oppose à Kagnobon, alors que Ouadiour présente des caractéristiques spécifiques). Cette étude se poursuit par l'analyse de 3 provenances supplémentaires dont l'une est originaire des Iles du Cap-Vert. Elle devrait permettre d'avoir une première idée de la variabilité morphologique des gousses de Radd hors Sénégal.

L'essai comparatif de 7 provenances équatoriennes de *Prosopis* sp., mis en place en 1989, a fait l'objet en 1991 d'un relevé phénologique. Le nombre de fleurs et de gousses a été estimé sur 5 arbres par provenance choisis dans chaque répétition. Les fruits ont été récoltés et étudiés sur des critères qualitatifs de forme, de couleur et de taille.

32 - ETUDE DE LA VARIABILITE GENETIQUE PAR DES MARQUEURS ISOENZYMATIQUES

L'estimation de la variabilité génétique de *Acacia senegal* par des marqueurs isoenzymatiques a débuté en 1991. Le matériel végétal analysé comprend 9 provenances représentant les différentes conditions écologiques du Sénégal, ainsi que quelques arbres, en essais dans la région de Mbiddi, étudiés pour leur production de gomme.

Les mises au point technique ont permis de révéler dis systèmes enzymatiques, chacun étant contrôlé par au moins un gène. Trois allèles au maximum par gène ont pu être dénombrés dans toutes les provenances. Ces résultats préliminaires semblent donc démontrer une très faible variabilité génétique de *Acacia senegal* dans son aire de répartition sénégalaise.

Huit, provenances sénégalaises de *Faidherbia albida* ont été étudiées à raison d'une graine par descendance. 13 enzymes ont pu être révélées, représentant 1.8 gènes potentiels et 54 allèles.

Les populations sénégalaises ont pu être caractérisées par un taux de polymorphisme moyen de 50 %, un nombre moyen d'allèles par locus de 3.3 et une hétérozygotie moyenne de 0.21. La différenciation entre provenances ne se fait pas par l'allèle majoritaire qui reste le même quelle que soit la provenance, mais par la présence d'allèles rares qui ne permettent pas de structurer l'ensemble.

L'identification des différentes espèces de *Acacia* par électrophorèse d'enzyme a débuté sur *Acacia nilotica*, *A. seyal*, *A. laeta*, *A. dudgeoni*, *A. senegal*, *A. mellifera*, *A. ataxacantha*, *A. macrostachys*, . . . Il sera ainsi possible de déterminer les parentés taxonomiques entre ces espèces. C'est le cas de *Acacia laeta* et *A. senegal* qui présentent des zymogrammes très proches.

L'étude du mode de régénération d'un parc à Kadd par électrophorèse d'enzyme est en cours. Il s'agit de déterminer si la régénération des Kadd se fait préférentiellement par drageons ou par semis.

Après avoir réalisé la cartographie d'un parc présentant des nombreuses classes d'âge situé à Touba-Toul, des boutures de chaque arbre sont mobilisées et les électrophorèses sont faites sur les jeunes feuilles au fur et à mesure de leur débourrement.

33 - ETUDE DE LA DIVERSITE SUR DES CARACTERES AGROSYLVI COLES

Un essai de provenances/descendances de *Faidherbia albida* a été mis en place pendant l'hivernage 1991. Il s'agit de comparer 6 provenances sénégalaises aux meilleures provenances testées au Burkina-Faso.

Les provenances sénégalaises choisies représentent toutes les conditions écologiques du Sénégal, du Nord au Sud de l'aire de répartition de l'espèce. Chaque provenance comporte 9 descendances, soit 72 descendances à comparer au total.

Le dispositif expérimental est un lattice rectangulaire de 3 répétitions contenant chacune 9 blocs. Les mesures portent chaque mois sur la hauteur et le nombre d'apex.

En liaison avec le Laboratoire de génétique de l'ORSTOM, un essai de comparaison de deux phénotypes de *Acacia senegal* (gris clair et gris foncé) a été mis en place à Dabra. 13 descendances plus 1 descendance de *Acacia laeta* sont comparées dans un dispositif monoarbre à 30 répétitions.

Un essai de comportement de provenances de *Zyziphus mauritiana* a été installé à Bandia. Des provenances sénégalaises, malgaches, nigériennes et indiennes sont comparées.

4 - AMÉLIORATION DES ESPÈCES FORESTIÈRES

Les travaux d'amélioration des espèces forestier-es ont été modestes en 1991. Le verger à graines de clones **de Eucalyptus camaldulensis**, mis en place en 1.989, a fructifié cette année. Des mesures phénologiques (nombre de fleurs et de fruits) ont été effectuées arbre par arbre afin d'estimer le brassage génétique effectif dans le verger.

Dans le but de réaliser des croisements contrôlés sur diverses espèces (**Acacia senegal** et autres **Acacia**, *Zyziphus mauri tiana*), des études de biologie et de phénologie florale ont été menées en 1991 ainsi que les premières tentatives de pollinisation contrôlée.

Agroforesterie

Les programmes d'Agroforesterie de la Direction des Recherches sur les Productions Forestières intéressaient, jusqu'à la présente campagne 1991, trois zones écologiques, à savoir : le Nord-Ouest, le Sud du bassin arachier et la Casamance. Dans chacune de ces zones, des activités de recherches sont menées en station et en milieu réel.

1 - NORD-OUEST DU BASSIN ARACHIER

11 - ACTIVITES MENEES EN STATION

11.1 - Station de Bambey

Les activités menées à Bambey à partir de juin 1991 peuvent se résumer comme suit :

a) - *Préparation du site d'essais*

Elle a consisté à la délimitation des blocs d'essais, au labour à l'aide d'un pulvérisateur à disques des sites devant abriter les essais et au piquetage des essais. Une centaine d'hectares a été protégée avec une clôture FERLO. Cette superficie constitue la station agroforestière de Bambey.

b) - *Mise en place des essais*

Quatre essais ont été mis en place au cours de campagne 1991 :

- Essai Installation de haies vives monospécifiques et bispécifiques avec des plants élevés en pépinière et des semis de graines prégermées ;
- Essai Modes d'installation de haies vives monospécifiques par le semis direct (graines prégermées et graines non prégermées) et la plantation de plants à racines nues ;
- Essai Installation de brise-vent monospécifique et plurispécifique ;
- Essai Comportement d'espèces dans un système de jachère améliorée.

Pour se rapprocher des conditions du milieu réel et évaluer l'influence des brise-vent et des haies vives sur les cultures adjacentes, l'intérieur des essais a été emblavé en arachide.

c) - *Entretien et mensurations des essais*

Deux désherbages en plein ont déjà été effectués en août et septembre pour réduire la concurrence des adventices. Les mensurations et comptages sont effectués tous les 15 jours à partir de la deuxième semaine après mise en place de l'essai.

11.2 - Station de Thiénaba

Les activités au niveau de la Station de Thiénaba concernaient :

- le désherbage en plein au niveau de toute la station,
- la réfection de la clôture,
- le semis du mil dans l'essai "Cultures en couloirs",
- le suivi agronomique de la culture du mil,
- le dépouillement des données et rédaction de rapports,
- le suivi phénologique sur *Acacia senegal* et *Tamarindus indica*
- l'exploitation à culée noire de *Anacardium occidentale*,
- la récolte du mil et l'évaluation des rendements par espèce.

12 - ACTIVITES MENEES EN MILIEU REEL

12.1 - Pré-enquête

Une pré-enquête a été menée dans quatre villages du Département de Diourbel pour la sélection des exploitations dans lesquelles l'enquête sera menée. Cette pré-enquête a été effectuée sur la base de 5 variables :

- 1 - les actifs au niveau de toutes les exploitations,
- 2 - les superficies au niveau de toutes les exploitations,
- 3 - le matériel agricole au niveau de toutes les exploitations
- 4 - le bétail au niveau de toutes les exploitations,
- 5 - les animaux de trait au niveau de toutes les exploitations

12.2 - L'enquête

Sur la base des résultats de la pré-enquête, les exploitations de chaque village ont été classées en trois catégories (petites, moyennes et grandes exploitations). 50 % du nombre total des exploitations de chaque catégorie ont été choisis de façon aléatoire. Les exploitations sélectionnées seront enquêtées. Ce travail a démarré le 21 octobre 1991. 7 enquêteurs (2 par village) sont impliqués dans ce travail. Le dépouillement de l'enquête finale démarrera au plus tard en décembre 1991.

2 - SUD DU BASSIN ARACHIDIER

21 - RECHERCHES EN STATION

Les activités de recherche menées en station dans le sud du bassin arachidier durant cette période ont essentiellement intéressé l'agroforesterie. Il s'agit notamment, de :

- la finalisation des protocoles des essais de Nioro, Bambey et Bandia et la production de plants destinés aux essais 1991. Parmi les espèces produites, on peut citer trois provenances de *Gliricidia sepium* (ILG 50, ILG 55 et HYR), deux provenances de *Leucaena leucocephala*, *Hardwickia binnata*, *Caesalpinia ferrea*, *Lysiphillium gilvum*, *Moringa oleifera*, *Vetivera zizanioides*

- la préparation des sites d'essais effectuée par un désherbage suivi d'un grattage à sec à l'aide d'une paire de boeufs

- du transport des plants de la pépinière de Wdiaffate à la Station agroforestière de Nioro.

21.1 - Mise en place des essais

Trois essais nouveaux ont été mis en place en 1991 :

a) - Essai Cultures en couloirs/SALWA

Cet essai, financé par le réseau SALWA, comporte 9 traitements : *Gliricidia sepium* ILG50, *G. sepium* ILG55, *G. sepium* HYB, *Leucaena leucocephala* NIGERIA, *Moringa oleifera*, *Albizia lebbeck*, *Cassia siamea* et un témoin. L'arachide et le maïs sont cultivés dans les couloirs. ;

b) - Essai Cultures en couloirs/FAC

L'essai, financé par le FAC, comprend 4 traitements : *Cajanus cajan*, *Hardwickia binata*, *Gliricidia sepium* et un témoin (sans arbre) ;

c) - Essai Banques fourragères/FAC

Cet essai, financé par le FAC, a été mis en place dans le cadre d'une collaboration scientifique entre la DRPF/ISRA et le INERV/ISRA. Il comporte quatre traitements constitués par *Calotropis procera*, *Caesalpinia ferrea*, *Moringa oleifera* et *Gliricidia sepium*. Des regarnis sur l'essai Cultures en couloirs 1990 (principalement *Leucaena leucocephala*) et sur les essais nouveaux 1991 (essentiellement sur *Cassia siamea*) ont été effectués. Des entretiens ont été également effectués sur les essais 1988, 1989, 1990 et 1991.

21.2 - Suivi des essais

Des mensurations et comptages ont été effectués tout juste après la plantation pour les essais nouveaux et en juin pour les anciens essais. Les derniers comptages et mensurations pour l'année 1991 seront effectués en décembre.

22 - RECHERCHES EN MILIEU REEL

Les principales activités de recherche en milieu paysan ont été menées à Sinthou-Kohel et Sonkorong et consistaient :

22.1 - Sinthiou Kohel

- à la production de plants forestiers par les paysans au niveau de la pépinière du village,
- à l'installation de haies-vives autour des champs individuels des paysans,
- à l'aménagement anti-érosif avec la mise en place, par les paysans, de dispositifs tels que la fascine et la bande d'arrêt herbacée (*Vetivera nigritana* + *Panicum maximum*),
- à la mise en place de deux essais avec une randomisation totale :
 - + Etude de l'influence des ligneux sur les rendements de cultures (*Eucalyptus*/arachide)

- + Comportement en milieu réel de quatre espèces forestières ayant donné le meilleur résultat en haie vive dans la station agroforestière de Nioro : *Acacia mellifera*, *A. laeta*, *A. senegal* et *Zyziphus mauritiana* ;
- au suivi et à l'évaluation des haies vives périmétrales.

22.2 - Sonkorong

- à la mise en place d'un dispositif d'étude des paramètres du ruissellement et de l'érosion (parcelles d'érosion) ;
- à l'étude de l'effet de la mise en défens sur les paramètres du ruissellement et de l'érosion ;
- à l'étude de la biomasse herbacée dans le dispositif de suivi de la dynamique de la végétation ;
- à l'évaluation de l'effet de la haie vive sur les cultures ;
- à l'étude à l'aide de radiométrie de l'évolution du tapis herbacé dans les zones de parcours associées à la forêt cuirassée.

3 - CASAMANCE

31 - RECHERCHES EN STATION

31.1 - Suivi des essais en cours

Les activités à ce sujet ont porté sur :

- les exploitations (récépage et détermination de biomasse produite) des essais agroforestiers (essais ILCA de 1985 et 1988 à Djibélor et essai AFNETA de 1990 à Séfa, tous relatifs au développement de l'agriculture en couloirs en Casamance) ;

- la parcelle ILCA de 1985, près de la Station DRPF de Djibélor qui a été récépée pour la septième fois en mai 1991. L'analyse des données collectées confirment la supériorité de *Leucaena leucocephala* qui produit beaucoup plus de biomasse foliaire et ligneuse que les trois meilleures provenances de *Gliricidia sepium* (HYB, ILG50 et ILG55). Le dépouillement des données du deuxième récépage de la parcelle ILCA de 1988 n'a pas révélé de différences significatives entre ces meilleures acquisitions de *Gliricidia* ;

- le suivi agronomique des essais agroforestiers (sarclage, binage des parcelles emblavées avec du mil, récolte et détermination des rendements à Séfa).

31.2 - Production de plants en pépinière

Pour satisfaire les besoins en plants des nouveaux essais, 16 700 plants composés de *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Acacia bivenosa*, *Acacia laeta*, *Acacia mellifera*, *Cassia siamea*, *Bouhinia rufescens*, *Zyziphus mauritiana* et *Eucalyptus camaldulensis* ont été produits en pépinière à Djibélor.

32 - RECHERCHES EN MI LIEU PAYSAN : BOULANDOR

32.1 - Suivi des essais antérieurs

Les traitements de la jachère améliorée (1988) ont été divisés en 6 blocs et 3 d'entre eux ont fait l'objet de mesures en hauteur, diamètre à 10 cm du sol et les blocs exploités. Les biomasses (ligneuse et foliaire) ont été pesées séparément. Des prélèvements de sol ont été effectués avant la culture. Le semis du mil "Sagno" a été effectué par les paysans et le rendement des cultures sera déterminé en fin de campagne.

32.2 - Les essais nouveaux

a) - Réalisation de bandes anti-érosives

L'essai de lutte anti-érosive comprend des bandes de 3 m de large, 50 m de long suivant les courbes de niveau. Elles sont en quinconce et équidistantes de 100 m le long de la pente. Les espèces utilisées sont *Acacia bivenosa*, *Gliricidia sepium* et *Eucalyptus camaldulensis*.

b) - Banques fourragères

Les banques fourragères sont représentées par 1 blocs de *Leucaena leucocephala* à raison de 2 blocs par paysan. Le taux de survie moyen est de 90 %. Le problème majeur demeure la présence des termites.

c) - Réalisation de haies vives

Les haies vives sont des blocs de 120 m de long représentés par 1 traitement. Les espèces utilisées sont *Acacia laeta*, *A. mellifera*, *Bauhinia rufescens* et *Zyziphus mauritiana* à raison de 30 m ou 60 plants par traitement.

La croissance des *Acacia* est bonne et le taux de survie en octobre est de 95 % en moyenne. Par contre, les *Zyziphus* sont petits avec un taux de survie de 82 % et les *Bauhinia* ont un taux de survie de 88 % en moyenne.

d) - Essai "fertilisation"

Pour les ligneux plantés en couloirs le long des cultures des champs de case, l'objectif est de produire suffisamment de biomasse pour la fertilisation des sols (épandage ou enfouissement). Les espèces plantées sont *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala* et *Cassia siamea* à raison de 50 m entre les lignes et 4 m entre les couloirs.

Le long des champs de case, 100 à 200 plants, selon les demandes, ont été plantés par espèce et par exploitation paysanne. Le taux de survie moyen est bon, le seul problème demeure celui des entretiens.

L'essai fertilisation des planches maraîchères sera conduit à partir de novembre 1991. Pour ce faire, une femme du village sera formée sur les techniques maraîchères pour une semaine au courant du mois de novembre 1991 à l'ex-CEFHO à Djibélor.